

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : D01H 13/14, 13/32</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/16481</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 31. Oktober 1991 (31.10.91)</p>											
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH91/00097</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 23. April 1991 (23.04.91)</p> <p>(30) Prioritätsdaten:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">P 40 12 930.6</td> <td style="width: 33%;">24. April 1990 (24.04.90)</td> <td style="width: 33%;">DE</td> </tr> <tr> <td>0189/91-5</td> <td>23. Januar 1991 (23.01.91)</td> <td>CH</td> </tr> <tr> <td>1025/91-2</td> <td>5. April 1991 (05.04.91)</td> <td>CH</td> </tr> </table> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MASCHINENFABRIK RIETER AG [CH/CH]; Klosterstrasse 20, CH-8406 Winterthur (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : MEYER, Urs [CH/CH]; Hoffurristrasse 1, CH-8172 Niederglatt (CH). BERINGER, Roland [CH/CH]; Stuckstrasse 14, CH-5212 Hausen b. Brugg (CH).</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH91/00097</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 23. April 1991 (23.04.91)</p> <p>(30) Prioritätsdaten:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">P 40 12 930.6</td> <td style="width: 33%;">24. April 1990 (24.04.90)</td> <td style="width: 33%;">DE</td> </tr> <tr> <td>0189/91-5</td> <td>23. Januar 1991 (23.01.91)</td> <td>CH</td> </tr> <tr> <td>1025/91-2</td> <td>5. April 1991 (05.04.91)</td> <td>CH</td> </tr> </table> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MASCHINENFABRIK RIETER AG [CH/CH]; Klosterstrasse 20, CH-8406 Winterthur (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : MEYER, Urs [CH/CH]; Hoffurristrasse 1, CH-8172 Niederglatt (CH). BERINGER, Roland [CH/CH]; Stuckstrasse 14, CH-5212 Hausen b. Brugg (CH).</p>	P 40 12 930.6	24. April 1990 (24.04.90)	DE	0189/91-5	23. Januar 1991 (23.01.91)	CH	1025/91-2	5. April 1991 (05.04.91)	CH	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH91/00097</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 23. April 1991 (23.04.91)</p> <p>(30) Prioritätsdaten:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">P 40 12 930.6</td> <td style="width: 33%;">24. April 1990 (24.04.90)</td> <td style="width: 33%;">DE</td> </tr> <tr> <td>0189/91-5</td> <td>23. Januar 1991 (23.01.91)</td> <td>CH</td> </tr> <tr> <td>1025/91-2</td> <td>5. April 1991 (05.04.91)</td> <td>CH</td> </tr> </table> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MASCHINENFABRIK RIETER AG [CH/CH]; Klosterstrasse 20, CH-8406 Winterthur (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : MEYER, Urs [CH/CH]; Hoffurristrasse 1, CH-8172 Niederglatt (CH). BERINGER, Roland [CH/CH]; Stuckstrasse 14, CH-5212 Hausen b. Brugg (CH).</p>	P 40 12 930.6	24. April 1990 (24.04.90)	DE	0189/91-5	23. Januar 1991 (23.01.91)	CH	1025/91-2	5. April 1991 (05.04.91)	CH	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>			
P 40 12 930.6	24. April 1990 (24.04.90)	DE											
0189/91-5	23. Januar 1991 (23.01.91)	CH											
1025/91-2	5. April 1991 (05.04.91)	CH											
<p>(54) Title: PROCESS FOR CLEARING FAULTS, IN PARTICULAR FAULTS IN SPINNING MACHINES</p> <p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BEHEBEN VON STÖRUNGEN, INSBESONDERE AN SPINNMASCHINEN</p> <p>(57) Abstract</p> <p>Described is a process for clearing faults in machines, in particular spinning machines, in which fault signals are fed from the machine to a process-control computer which controls the removal of the faults. The process-control computer is used to control an alarm-message transmitter which calls a designated specialist to a particular machine to clear the fault.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Bei einem Verfahren zum Beheben von Störungen an Maschinen, insbesondere an Spinnmaschinen, werden Störungssignale von der Maschine an einen Prozessleitreehner gegeben, der die Behebung der Störungen steuert. Mit dem Prozessleitreehner wird ein Alarmruf-Sender angesteuert, welcher einen gewünschten Spezialisten zum Beheben der Störung an eine bestimmte Maschine ruft.</p>													

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

Verfahren zum Beheben von Störungen, insbesondere
an Spinnmaschinen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beheben von Störungen an Maschinen, insbesondere an Spinnmaschinen, wobei Störungssignale von der Maschine an einen Prozessleitrechner gegeben werden, der die Behebung der Störungen steuert.

Beispielsweise in vollautomatischen Garnproduktionsanlagen ist heute nur noch ein Minimum von Wartungspersonal zu finden. Dieses muss auftretende Störungen gezielt, ohne Zeitverzug und exakt nach betrieblicher Priorität behandeln, damit der Nutzeffekt der gesamten Anlage erhalten bleibt. Heutige Alarmsysteme passen die Prioritäten der erforderlichen Eingriffe nicht den betrieblichen Gegebenheiten an, so dass sich daraus Zeitverluste und unnötige Personalbelastungen ergeben.

Als Alarmsysteme sind beispielsweise Blinklichter in einem Spinnsaal oder auf einer einzelnen Maschine oder entsprechende akustische Signale bekannt. Diese Alarme sind jedoch unspezifisch, belasten das Personal unnötig und geben keinen Hinweis auf die Art der Störung, den Ort und die Priorität.

-2-

Optische Alarmlichter müssen von überall her sichtbar angebracht sein, akustische Signale sind oft wegen entsprechender Hintergrundgeräusche der Maschinen nur schwer hörbar.

Bekannt sind auch Bildschirmüberwachungsanlagen für ganze Maschinengruppen. Allerdings bedarf es hier einer Person, die den Bildschirm laufend überwacht bzw. diesen nach einem Alarm erst aufsuchen muss.

Aus der DE-OS 31 35 333 ist ein Verfahren zum Einsatzsteuern einer Bedienperson oder einer mobilen Wartungsvorrichtung in einer Spinnereianlage mit einer Vielzahl von Bedienstellen bekannt, nach welchem auftretende Bedienfälle nach Art und Ort erfasst und an einen zentralen Datenspeicher übermittelt werden. Dieser zentrale Datenspeicher wird nach aufgetretenen Bedienfällen in der Rangfolge ihrer Bedienbedürftigkeit (Schadensgeneigtheit) abgefragt und mindestens der Ort, ggfs. auch die Art der vorzunehmenden Bedienung des rangersten Bedienfalles der Bedienperson bzw. der mobilen Wartungsvorrichtung als zu wartende Bedienstelle aufgegeben.

Dieses Verfahren hat den Nachteil, dass nur durch die Abfrage selbst eine auftretende Störung erkannt wird.

Der Erfinder hat sich zum Ziel gesetzt, ein Verfahren der oben genannten Art zu entwickeln, mit dem auftretende Störungen schnellstmöglich entsprechend ihrer Priorität beseitigt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass vom Prozessleitrechner ein Alarmruf-Sender angesteuert wird, welcher einen gewünschten Spezialisten zum Beheben der Störung an eine bestimmte Maschine ruft.

-3-

Bei der klassischen Einsatzdoktrin der Wartungsspezialisten wird unterschieden zwischen einer geplanten Wartung, wie beispielsweise Schmieren, Reinigen, regelmässige Kontrolle, preventiver Austausch oder Aufarbeiten von Komponenten, und dem Beheben von zufällig auftretenden Störungen. In der Regel wird die Wartung durch ungelerntes, an der betreffenden Maschine ausgebildetes Personal erledigt. Die Organisation entspricht einem normalen, produktiven Arbeitseinsatz. Die Aufsicht und Kontrolle übt ein beruflich qualifizierter Spezialist aus, der auch das Personal anlernt.

Die Diagnose und das Beheben von Störungen dagegen erfordert einschlägig ausgebildete Spezialisten. Diese müssen dauernd verfügbar sein und bei einem zeitlichen Zusammentreffen von Störungen nach Prioritäten arbeiten können. Der Einsatz dieser Spezialisten verlangt in erster Linie nach hoher Verfügbarkeit, was allgemein nur auf Kosten der Arbeitsleistung zu realisieren ist.

Durch das vorliegende erfindungsgemässe Verfahren wird der Einsatz der Spezialisten optimiert. Eine Grundtätigkeit ("Füllarbeit") besteht aus anspruchsvollen, aber zeitlich nicht festgelegten Wartungsarbeiten oder dem Beaufsichtigen der Wartungsequipe. Hinzu kommen zeitlich unregelmässig anfallende Spezialaufgaben, wie die Diagnose und das Beheben von Störungen. Entscheidend ist, dass der betreffende Spezialist sich seiner jeweiligen Tätigkeit mit voller Konzentration widmen kann. Insbesondere ist es beim Ausüben der Grundtätigkeit störend, wenn die Aufmerksamkeit durch ein dauerndes Überwachen der Umgebung abgelenkt wird. Dies ist beispielsweise bei Alarmsystemen der Fall, die mit optischen oder akustischen Signalen arbeiten.

-4-

Ferner ist es für den Spezialisten belastend, wenn er bei mehreren gleichzeitigen Störungen die Gesamtsituation erfassen, beurteilen und die Priorität in der Bearbeitung selbst festlegen muss.

Schliesslich führt das Erkunden der Störung am Ort, wie es aufgrund eines allgemeinen Alarmes notwendig ist, zu einem erheblichen Zeitverlust. Die nötigen Hilfsmittel zur Störungsbehebung lassen sich bei modernen Maschinen nicht mehr am Gürtel mittragen. Sie müssen normalerweise einsatz- und störungsbezogen ausgewählt und an den Einsatzort mitgenommen werden.

Noch weniger überschaubar wird die Situation bei gleichzeitigem Einsatz von mehreren Spezialisten bei mehreren unterschiedlichen Störungen. Für diesen Fall ist es angezeigt, den Einsatz der Spezialisten von einem besonderen Disponenten führen zu lassen. Allerdings ist dies sehr teuer, so dass hier dem Prozessleitreechner der Vorzug zu geben ist. Somit übernimmt der Prozessleitreechner eine aktive Funktion, so dass ein Störfall nicht erst bei Abruf erkannt wird.

Bevorzugt soll die Störung in der Maschine selbst, insbesondere in der Maschinensteuerung, klassiert werden. Dies bedeutet, dass die Störung einem bestimmten Spezialisten, beispielsweise einem Meister oder einem Wartungsspezialisten zugeordnet und mit einer bestimmten Priorität versehen wird. Diese Angaben werden dann von der Maschine zu dem Prozessleitreechner weitergegeben, der eine Vielzahl von Maschinen überwacht und entsprechende Signale sammelt. Der Prozessleitreechner ordnet dann wieder die Signale der Maschinen entsprechend ihrer Priorität und ruft dementsprechend über den Alarmruf-Sender einen gewünschten Spezialisten.

-5-

Dem Prozessleitrechner fällt ferner auch die Aufgabe zu, den Status und die Einsätze für jede Maschine logbuchartig zu speichern, so dass aufgetretene Störungen konsequent und zuverlässig festgehalten werden, ohne dass das Personal mit administrativen Arbeiten belastet ist.

Im übrigen sollte im Alarmruf des Alarmruf-Senders selbst Ort und Art der Störung angegeben werden, damit der Spezialist sofort die richtige Maschine aufsuchen kann und bereits entsprechendes Reparaturmaterial zur Beseitigung einer bestimmten Störung mitnehmen kann. An der Maschine selbst kann er dann anhand einer Anzeigeeinrichtung ablesen, wo der Fehler liegt, der zu beseitigen ist.

Grundidee der vorliegenden Erfindung ist somit die Schaffung eines Alarmsystems, welches Störungsmeldungen einer Vielzahl von Maschinen und Transportsystemen sammelt, diese laufend gemäss den prozessbedingten Prioritäten bewertet, das zuständige Personal alarmiert und über Ort und Art der Störung orientiert. Ferner wird die Störungsbehebung überwacht, da der Spezialist erst bei Störungsbehebung eine entsprechende Meldung abgibt. Ferner wird ein Störungsprotokoll für die Gesamtanlage und auch für jede einzelne Maschine geführt.

Auf diese Weise wird der richtige Spezialist an den richtigen Ort mit den richtigen Hilfsmitteln automatisch durch den Prozessleitrechner der Anlage geführt. Es erfolgt eine zweckmässige Behandlung von einer Vielzahl von Störungen, auch bei deren überlappendem Auftreten, durch die Integration der Prioritäts-Bewertung in die Prozess-Steuerung. Ferner erfolgt ein zuverlässiges Führen eines Logbuches über

-6-

alle Störungen, welches wiederum als Basis für Verbesserungen dienen.

Für jeden Einsatz wird nur das dazu benötigte Personal alarmiert und alle übrigen nicht gestört, welche im Bereich zufällig anwesend sind oder entsprechend andere Arbeiten zu verrichten haben. Die normalen Wartungsarbeiten werden unabhängig von einem Alarm weiter normal durchgeführt, so dass das Wartungspersonal voll für ungeplante Einsätze zur Verfügung steht. Im übrigen werden die Prioritäten der Einsätze dauernd den Erfordernissen der laufenden Produktion angepasst. Ggfs. wird ein Einsatz mit geringerer Priorität unterbrochen, um eine wichtigere Störung beheben zu können.

Ein entsprechendes Alarmsystem zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens besteht aus verschiedenen Komponenten. Zu erwähnen ist hier in erster Linie der Prozessleitrechner, welcher im Störfall entsprechende Signale von der einzelnen Maschine erhält. In der Regel erfolgen diese Signale durch die Maschinensteuerung selbst, wobei das Signal bevorzugt Angaben über die Dringlichkeit der Störungsbehebung, die Art der Störung und den anzufordernden Personenkreis (Bediener, Mechaniker, Meister) enthält.

Im Prozessleitrechner erfolgt dann eine zentrale Auswertung der Störungssignale, welche die einzelnen Störungen bewertet, in eine Prioritäts-Warteschlange einordnet und den Status der einzelnen Maschinen nach Art eines Logbuches abspeichert.

-7-

Diese Funktion wird vorzugsweise von einem bereits vorhandenen und noch für andere Funktionen zuständigen Prozessleitrechner übernommen.

Der Prozessleitrechner hat ferner auch die Aufgabe der zentralen Überwachung der einzelnen Spezialisten, welche die Verfügbarkeit der einzelnen Personen laufend ausweist, deren Einsatzmöglichkeit kennt und berücksichtigt und deren Einsätze anhand eines Logbuches speichert. Diese Funktion wird ebenfalls von einem bereits vorhandenen und noch für andere Funktionen zuständigen Prozessleitrechner übernommen.

Erfindungsgemäss ist dem Prozessleitrechner ein Alarmruf-Sender zugeordnet mit einem Selektivruf für die einzelnen Empfänger. Dieser Alarmruf-Sender steht in Funkverbindung mit den Empfängern, welche die einzelnen Spezialisten mit sich führen. Dieser persönliche Rufempfänger besitzt bevorzugt noch eine alphanummerische Anzeige für Kurztexte, so dass dem Spezialisten bereits Ort und Art der Störung mitgeteilt werden kann. Auf diese Weise kann der Spezialist die bestimmten erforderlichen Gerätschaften mitführen.

An jeder einzelnen Maschine befindet sich eine Anzeigeeinrichtung, welche dem Spezialisten auf sein Verlangen hin die vollständigen Informationen über Ort, Art und Dringlichkeit und seinen nächsten Einsatz angibt.

Ein Kommunikations-Netzwerk verbindet die Maschine mit dem Prozessleitrechner, ferner besitzen sowohl Maschine wie auch Prozessleitrechner entsprechende notwendige Programme.

Diese Kombination von Komponenten in einem erfindungsgemässen Alarmsystem benutzt weitgehend Einrichtungen, welche für die Führung des Produktionsprozesses ohnehin benötigt werden. Es ist deshalb entscheidend kostengünstiger als vergleichbare Systeme. Als zusätzliche Teile werden lediglich die Alarmruf-Einrichtung und die Programme für die Zusatzfunktionen des Prozessleitrechners und gegebenenfalls der Maschine benötigt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

- Fig. 1 eine blockschaltbildliche Darstellung von Komponenten eines erfindungsgemässen Alarmsystems und deren Verknüpfung,
- Fig. 2 eine blockschaltbildliche Darstellung von Software-Modulen des Alarmsystems gemäss Fig. 1,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Empfänger,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Spinnerei zur Herstellung von gekämmtem Garne aus Baumwolle oder Baumwoll/Chemiefasermischungen,
- Fig. 5 eine schematische Aufteilung der gleichen Spinnerei in Prozessstufen,
- Fig. 6 eine mögliche Zuordnung solcher Prozessstufen zu "Bereiche" je mit einem eigenen Prozessleitrechner,
- Fig. 7 einen "Bereich" nach Fig. 6, wobei weitere Einzelheiten der Kommunikationsverbindungen innerhalb des Bereiches erläutert werden sollen und
- Fig. 8 weitere Einzelheiten eines Systems nach Fig. 7.

In dem Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäss Fig. 1 sind fünf Maschinen oder Transportsysteme 1a - 1e über ein Kommunikations-Netzwerk 2 mit einem Prozessleitrechner 3

verbunden. Jede Maschine 1 besitzt eine Maschinensteuerung 4, diverse Sensoren 5, insbesondere zur Ermittlung von Störungen, und eine Anzeige plus Tastatur 6.

Im Störfall gibt die entsprechende Maschine ein Signal über das Netzwerk 2 zum Leitreechner 3 ab. In der Regel erfolgt die Signalabgabe über die Maschinensteuerung 4, wobei das Signal Angaben über die Art der Störung, die Dringlichkeit der Störungsbehebung und die anfordernde Personalgruppe (Bediener, Mechaniker, Meister) enthalten soll.

Der Prozessleitreechner 3 empfängt die Störungssignale, bewertet die einzelnen Störungen selbst und ordnet diese in eine Prioritäts-Warteschlange ein. Ebenfalls ist in dem Prozessleitreechner 3 der Status der einzelnen Maschinen laufend nach Art eines Logbuches gespeichert.

-10-

Ausser dieser zentralen Auswertung der Störungssignale wird von dem Prozessleitrechner 3 bevorzugt noch die zentrale Überwachung der einzelnen Personengruppen durchgeführt. Hierzu gehört die Kenntnis über die Verfügbarkeit jeder einzelnen Person, deren Einsatzmöglichkeit und die Speicherung der Einsätze anhand eines Logbuches.

Von dem Prozessleitrechner 3 kann ein Alarmruf-Sender 7 angesteuert werden. Dieser Alarmruf-Sender 7 besitzt einen Selektivruf für einzelne Empfänger, insbesondere Taschenempfänger, welche mit der Bezugszahl 8 gekennzeichnet und in Figur 3 beispielhaft dargestellt sind. Die entsprechenden Funkverbindungen 9 sind gestrichelt angedeutet.

Über diese Empfänger 8, welche in der Regel Taschenempfänger sind und ein Tonsignal abgeben bzw. eine Kurz-Textanzeige 8a aufweisen, wird ein Meister M, ein Wartungs-Spezialist W oder ein Bediener B informiert. Die entsprechend alarmierte Person kann sich nun zu der entsprechenden Maschine la-le begeben, wo ihr die Anzeigeeinrichtung 6 eine vollständige Information über Ort, Art und Dringlichkeit der Störung gibt. Diese Gänge sind für die Bediener und den Wartungs-Spezialisten gestrichelt mit den Bezugszahlen 10 und 11 gekennzeichnet. Dem Meister M sollte auch über einen Weg 12 ein Terminal 13 zugänglich sein, aus dem er Informationen ablesen bzw. neue Informationen eingeben kann. Dieses Terminal steht in der Regel an seinem ständigen Arbeitsplatz.

Der Prozessleitrechner 3 steht im übrigen noch mit einem Betriebsleitrechner 14 in Verbindung, wobei die vom Prozessleitrechner zum Betriebsleitrechner 14 gegebenen Informationen über ein Terminal 15 von einem Betriebsleiter L abgerufen werden können.

-11-

Diese vorliegende Kombination von Komponenten gemäss Figur 1 benutzt weitgehend Einrichtungen, welche für die Führung des Produktionsprozesses ohnehin benötigt werden. Als zusätzliche Teile werden im wesentlichen die Alarmruf-Einrichtung und die Programme für Zusatzfunktionen des Prozessleitrechners bzw. an der Maschine benötigt. Diese Zusatzprogramme sind in Figur 2 schematisch dargestellt. An der Maschine 1a-1e ergeben sich als Zusatzprogramme eine Alarmauswertung 16 und ein Alarmdialog 17.

Der Prozessleitrechner 3 ist mit folgenden Programmen bestückt: Prioritätsfestlegung 18, Personaldisposition 19, Alarmauswertung 20 (ähnlich der Alarmauswertung 16) und die Alarmstatistik 21.

Dem Betriebsleitrechner 14 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel noch eine Prozess-Simulation 22 zugeordnet. Diese erstellt eine Vorraussage der Folgen der eingetretenen Störungen auf den Prozessablauf und die Produktion. Diese Voraussage beeinflusst wieder die Prioritäts-Einstufung der einzelnen Eingriffe 18 und ist über den Dialog 17 dem Meister M zugänglich.

Die erfindungsgemässe Alarmanlage funktioniert folgendermassen:

An der Maschine 1 oder dem Transportsystem wird eine Störung festgestellt. In der Maschine findet eine Klassierung der Störung nach Art und Dringlichkeit des Eingriffes statt. Nachfolgend wird eine Klassierung beispielshaft angegeben. Als Störung wird festgestellt

- a) Maschine durch Störung ausgefallen
- b) Maschine infolge Störung nur beschränkt betriebsfähig

-12-

- c) Maschine infolge Wickel
- d) Maschine mit hoher Fadenbruchrate infolge Verschmutzung
- e) Schmierintervall überschritten.

Eine von der Maschinensteuerung vorgenommene Klassierung ergibt

- zu a) Eingriff des Wartungs-Spezialisten unmittelbar notwendig;
- zu b) Eingriff des Wartungs-Spezialisten empfehlenswert;
- zu c) Kontroll durch Bediener unmittelbar notwendig;
- zu d) Kontrolle durch Bediener empfehlenswert;
- zu e) Kontrolle oder Wartungsarbeit ohne Zeitdruck.

Entsprechend dieser Klassierung gibt die Steuerung an den Prozessleitreehner folgende Signale ab, wobei die Abkürzungen bedeuten:

B = Bediener
W = Wartungs-Spezialist
H = hohe Priorität
M = mittlere Priorität
T = geringe Priorität

- zu a) W/H
- zu b) W/M
- zu c) B/H
- zu d) B/M
- zu e) W,B/T

Der Prozessleitreehner 3, der entsprechende Signale von einer Mehrzahl von Maschinen 1 erhält, klassiert diese und ordnet sie entsprechend der Priorität. Sodann gibt

er entsprechende Signale an den Alarmruf-Sender ab, über dessen Funkruf die entsprechenden Wartungs-Spezialisten bzw. Bediener erreicht werden können. Diese Person geht dann zu der mitgeteilten Maschine, wo ihr Ort der Störung und zu erwartender Eingriff angezeigt wird. Danach quittiert die Person den Alarm, behebt die Störung und meldet den Erfolg bzw. das Ergebnis.

Aufgabe des Betriebsleiters L ist vor allem die Personaldisponierung und die Anpassung von Prozessparametern. Letzteres gilt vor allem für die Änderung von Prioritäten.

Die Bedeutung des Prozessleitrechners für die zukünftigen personalarmen Spinnereien kann kaum überbewertet werden. Während in der Vergangenheit ganze Mannschaften für die verschiedenen Bedienungs- und Wartungsarbeiten in der Spinnerei zur Verfügung standen, werden zukünftig nur Einzelpersonen vorhanden sein, um die ganze Spinnerei im Betrieb zu halten. Anhand der Fig. 4 soll nun die Bedeutung dieses Wandels verdeutlicht werden. Danach werden anhand der weiteren Figuren vorerst ein mögliches Organisationsschema für den Aufbau eines Prozessleitsystems und dann Einzelheiten der Kommunikationsverbindungen innerhalb eines solchen Systems erläutert. Dabei sollen die Bedienungsunterstützung erklärt werden, die nicht nur in Zusammenhang mit der Behebung von Störungen sondern für den ordentlichen Betrieb der Spinnerei überhaupt (über die gesamte Betriebszeit) von grosser Bedeutung ist.

Die in Fig. 4 dargestellte Spinnerei umfasst einen Ballen-öffner 120, eine Grobreinigungsmaschine 122, eine Mischmaschine 124, zwei Feinreinigungsmaschinen 126, zwölf Karden 128, zwei Strecken 130 (erste Streckenpassage), zwei Kämme-reivorbereitungs-Maschinen 132, zehn Kämmaschinen 136, vier Strecken 138 (zweite Streckenpassage), fünf Flyer 140 und vierzig Ringspinnmaschinen 142. Dies ist eine heute

konventionelle Anordnung zur Herstellung von einem sogenannten gekämmten Ringgarn. Das Ringspinnverfahren kann durch ein neueres Spinnverfahren (z.B. das Rotorspinnen) ersetzt werden, wobei die Flyer dann überflüssig werden. Da aber die Prinzipien dieser Erfindung unabhängig von der Art der Endspinnstufe anwendbar ist, reicht die Erklärung in Zusammenhang mit dem konventionellen Ringspinnen auch für die Anwendung der Erfindung in Zusammenhang mit neuen Spinnverfahren. Nicht gezeigt in Fig. 4 ist die Spulerei, die für neue Spinnverfahren (z.B. Rotorspinnen) ohnehin wegfällt.

Die Spinnerei nach Fig. 4 ist nochmals in Fig. 5 schematisch dargestellt, wobei im letzteren Fall die Maschinen zu "Verarbeitungsstufen" zusammengefasst worden sind. Gemäss dieser Betrachtungsweise bilden der Ballenöffner 120 und die Grobreinigungsmaschine 122, Mischmaschine 124 und Feinreinigungsmaschinen 126 zusammen eine sogenannte Putzerei 42, welche die Karderie 44 mit weitgehend geöffnetem und gereinigtem Fasermaterial beliefert. Innerhalb der Putzerei wird das Fasermaterial in einem pneumatischen Transportsystem (Luftstrom) von Maschine zu Maschine befördert, welches System in der Karderie einen Abschluss findet. Die Karden 128 liefern je ein Band als Zwischenprodukt, welches in einem geeigneten Behälter (einer sogenannten "Kanne") abgelegt und weiterbefördert werden muss.

Die erste Streckenpassage (durch die Strecken 130) und die zweite Streckenpassage (durch die Strecken 136) bilden je eine Verarbeitungsstufe 46 bzw. 52 (Fig. 5). Dazwischen bilden die Kämmereivorbereitungsmaschinen 132 eine Verarbeitungsstufe 48 (Fig. 5) und die Kämmaschinen 134 eine Verarbeitungsstufe 50 (Fig. 5). Schliesslich bilden die Flyer 138 eine Spinnvorbereitungsstufe 54 (Fig. 5) und die Ringspinnmaschinen 140 eine Endspinnstufe 56 (Fig. 5).

Das Endergebnis des schematisch dargestellten Spinnprozesses wird von sehr vielen Faktoren beeinflusst, die hier nicht einzeln behandelt werden sollen. Ein wichtiger Faktor ist der zu verarbeitende Rohstoff, welcher als eine Gruppe von einzelnen feststellbaren Fasereigenschaften (z.B. Faserfeinheit, Fasertyp, Faserfestigkeit usw.) dargestellt werden kann. Bei der Verarbeitung von Naturfasern (insbesondere von Baumwollfasern) ist es nicht möglich einen Rohstoff mit einem vorbestimmten Stapeldiagramm "zu bestellen". Vielmehr muss durch geeignete Verarbeitung von Fasern aus verschiedenen Herkünften ("Provenienzen") das gewünschte Diagramm erzeugt werden. Es sind insbesondere drei Verarbeitungsstufen, welche das Stapeldiagramm des zu verspinnenden Materials beeinflussen können, nämlich:

- die Putzerei,
- die Karderie,
- die Kämmerei.

Die Materialflussverfolgung spielt daher für die Spinnerei eine wesentliche Rolle. Aus Fig. 4 wird die Komplexität dieser Aufgabe ersichtlich - man stelle sich die Anzahl der möglichen "Pfade" zwischen Ballenlager (für Rohbaumwolle) bis zur Endspinnstufe vor. Diese Aufgabe wurde in der Vergangenheit durch den Betriebsleiter und seine Mannschaften gelöst.

In unserer deutschen Patentanmeldung Nr. 39 24 779 vom 26.06.1989 beschreiben wir ein Prozessleitsystem, wonach eine Spinnerei in "Bereichen" organisiert ist und Signale aus einem Bereich zur Steuerung bzw. Regelung von vorangehenden Bereichen ausgenützt werden können. Ein Beispiel für eine solche Anlage ist in Fig. 6 schematisch gezeigt, wobei die Anlage drei Bereiche B1, B2 und B3 umfasst und jeder Bereich einen eigenen Prozessleitreehner R1, R2, R3 zugeordnet ist. Jeder Rechner R1, R2, R3 ist zum Signalaustausch verbunden (in

Fig. 6 schematisch durch die Verbindungen 86 angedeutet). Es wird dem Fachmann klar sein, dass die Darstellung der Fig. 6 rein schematisch ist. Es kann natürlich ein einziger Prozessleitrechner vorgesehen werden, welcher mit allen Bereichen der Spinnereianlage verbunden ist und den gewünschten Signalaustausch zwischen diesen Bereichen durchführt. Die gezeigte Ausführung mit einem Prozessrechner R pro Bereich B stellt aber eine sinnvolle Ausführung dar, welche für diese Erklärung angenommen wird.

Der Bereich B1 umfasst die Putzerei 42 und die Karderie 44 (Fig. 5).

Der Bereich B2 umfasst sowohl die beiden Streckenpassagen 146, 152 (Fig. 5) als auch die Kämmereivorbereitungsstufe 148 und die Kämmerei 150.

Der Bereich B3 umfasst die Flyer 154 und die Endspinnstufe 156 (Fig. 5), allenfalls auch eine Spulerei.

Die personalarme Spinnerei kann natürlich nur durch Automatisierung der Funktionen erzielt werden, die vorher durch die Mannschaften ausgeübt wurden. Diese Funktionen umfassen insbesondere den Transport des Materials zwischen den Verarbeitungsstufen und die Einführung des Materials in die Maschine, die es weiterverarbeiten sollte. Weiter ist das Personal für die Ueberwachung der Anlage und die Behebung von Störungen zuständig. Die Uebernahme eines Teils dieser Aufgabe durch die Automatisierung und des Leitsystems wird nachfolgend anhand der Fig. 7 näher erklärt. Der Bereich B3 (Fig. 6) dient hier als Beispiel.

Eine praktische Ausführung des Bereiches B3 für eine automatisierte Anlage ist in Fig. 7 gezeigt, allerdings immer noch schematisch, um die Informatik-Aspekte des Systems

- 17 -

darzustellen. Der dargestellte Anlageteil umfasst (in der Reihenfolge der Prozessstufen, d.h. der "Verkettung" der Maschinen):

- a) die Flyerstufe 300,
- b) eine Endspinnstufe 320, in diesem Fall durch Ringspinnmaschinen gebildet,
- c) ein Vorgarntransportsystem 310, um Flyerspulen von der Flyerstufe 300 an die Endspinnstufe 320 und leere Hülsen von der Endspinnstufe 320 zurück an die Flyerstufe 300 zu tragen, und
- d) eine Umspulstufe 330, um die an den Ringspinnmaschinen gebildeten Kopse in grösseren (zylindrischen oder konischen) Packungen umzuwandeln.

Jede Verarbeitungsstufe 300, 320, 330 umfasst eine Mehrzahl von Hauptarbeitseinheiten (Maschinen), die je mit einer eigenen Steuerung versehen sind. Diese Steuerung ist in Fig. 7 nicht gezeigt, wird aber nachfolgend etwas näher erläutert. An der jeweiligen Maschinensteuerung angehängt, sind Robotikeinheiten (Bedienungsautomaten), die dieser Maschine direkt zugeteilt werden. In Fig. 7 ist für jeden Flyer der Stufe 300 ein eigener Doffer vorgesehen - die Funktion "Flyerdoffen" ist in Fig. 7 mit den Kästen 302 angedeutet. Eine mögliche Ausführung ist z.B. in EP 360 149 bzw. in DE-OS 3 702 265 gezeigt.

In Fig. 7 sind auch für jede Ringspinnmaschine der Stufe 320 ein Bedienungsautomat pro Spinnstellenreihe zur Bedienung der Spinnstellen und eine Aufsteckungsbedienung für die Vorgarnzufuhr vorgesehen. Die Funktion "Spinnstellenbedienung" ist mit den Kästen 322, 324 (ein Kasten pro Spinnstellenreihe) und die Funktion "Vorgarnzufuhr" mit den Kästen 326 angedeutet. Eine mögliche Ausführung ist z.B. in EP 394 708 und 392 482 gezeigt.

Das Vorgarntransportsystem 310 ist auch mit einer eigenen Steuerung versehen, die hier nicht näher erläutert werden soll. Das System 310 umfasst eine Einheit zum Reinigen von Vorgarnspulen, bevor sie an die Flyerstufe 300 zurückgegeben werden. In Fig. 7 ist die Funktion "Vorgarnspulenreiniger" durch den Kasten 312 angedeutet. Eine mögliche Ausführung dieses Anlageteiles ist zum Teil in EP 392 482 gezeigt.

Die Ringspinnmaschinen der Stufe 320 und Spulmaschinen der Stufe 330 bilden zusammen einen "Maschinenverbund", wodurch der Transport der Kopsen an die Spulmaschinen gewährleistet ist. Die Steuerung dieses Verbundes erfolgt von der Spulmaschine.

Ein Netz 350 ist vorgesehen, wodurch alle Maschinen der Stufen 300, 320, 330 und das System 310 für den Signalaustausch (Datenübermittlung) mit einem Prozessleitrechner 340 verbunden sind. Der Rechner 340 bedient direkt ein Alarmsystem 342 und eine Bedienung 344 z.B. in einer Leitstelle bzw. in einem Meisterbüro.

Eine sehr wichtige Funktion des Umspulens von Ringspinn garn ist die sogenannte Garnreinigung, die mit dem Kasten 360 angedeutet ist. Der Garnreiniger ist über dem Netz 350 mit dem Prozessleitrechner 340 verbunden. Durch diese Vorrichtung werden Garndefekte eliminiert und gleichzeitig Informationen (Daten) gewonnen, die Rückschlüsse auf die vorangehenden Verfahrensstufen ermöglichen. Die Garnreinigungsfunktion wird an der Spulmaschine ausgeübt.

Jede Maschine ist auch mit einer "Bedienungs oberfläche" versehen, die mit der jeweiligen Steuerung verbunden ist und Mensch-Maschine (oder sogar Robot-Maschine) Kommunikation ermöglicht. Die "Bedienungs oberfläche" kann auch als "Bedienungskonsol" bezeichnet werden. Ein Beispiel einer solchen

Bedienungsoberfläche ist in DE-OS 37 34 277 gezeigt, allerdings nicht für eine Ringspinnmaschine, sondern für eine Strecke. Das Prinzip ist für alle solchen Bedienungsmittel gleich.

Nach einem zweiten Aspekt der Erfindung ist die Anlage derart programmiert und ausgelegt, dass der Leitreechner 340 Bedienungsunterstützung über die Bedienungsoberfläche der jeweiligen Maschine leisten kann, d.h. der Leitreechner kann Steuerbefehle über dem Netz 350 senden und die Maschinensteuerungen können derartige Steuerbefehle empfangen und befolgen, so dass der Zustand der Bedienungsoberfläche vom Leitreechner 340 über der jeweiligen Steuerung bestimmt wird.

Die Maschine kann natürlich mit mehr als eine "Bedieneroberfläche" versehen werden. Wichtig dabei ist, dass die bzw. jede solche Bedieneroberfläche mit der Maschinensteuerung verbunden ist, so dass Signale zwischen der Bedieneroberfläche und der Maschinensteuerung ausgetauscht werden können. Wo z.B. ein Hilfsgerät an einer Maschine mit einer eigenen Bedieneroberfläche versehen ist, das Gerät aber der Maschinensteuerung untergeordnet ist, dann ist die Bedienungsoberfläche des Gerätes der Maschine zuzuordnen.

Fig. 8 zeigt eine mögliche Variante der Architektur für eine Prozess-Steuerung nach Fig. 7. Fig. 8 zeigt nochmals den Leitreechner 340 und das Netzwerk 350 zusammen mit einem Rechner 390 einer Maschinensteuerung der Anlage (z.B. des Vorgarntransportsystems 310, das zur Erläuterung der Informatik einer "Maschine" gleichgesetzt werden kann). Jeder Rechner 340, 390 hat ihm zugeordnete Speicher 343, 345 bzw. 391 und Treiber 347, 349 bzw. 393, 394, 395, 396.

Die Treiber 349 bzw. 394 bestimmen die notwendigen Schnittstellen für die Kommunikation der Rechner 340, 390 mit ihren

jeweiligen Bedienungsflächen, hier als Anzeige, Bedienung und Drucker angedeutet. Der Treiber 347 bestimmt die Schnittstelle zwischen dem Leitrechner 340 und dem Netzwerk 350 und der Treiber 393 die Schnittstelle zwischen dem Netzwerk 350 und der Maschinensteuerung 390.

Der Treiber 395 bestimmt die Schnittstellen zwischen der Maschinensteuerung 390 und den dadurch gesteuerten Antriebe (Aktorik). Der Treiber 396 bestimmt die Schnittstelle zwischen der Maschinensteuerung 390 den ihr zugeordneten Sensorik.

Wichtige Aktorikelemente in einer Spinnmaschine sind diejenigen, welche zum "Stillegen" einer Spinnstelle dienen, wobei "Stillegen" hier "als effektiv produzierende Spinnstelle stillegen" zu verstehen ist. In den meisten Fällen werden nämlich beim Stillegen einer einzelnen Spinnstelle nicht alle Arbeitselemente dieser Spinnstelle zum Stillstand gebracht, sondern das Spinnen wird in dieser Spinnstelle unterbrochen. Dies kann z.B. durch Abbrechen der Materialzufuhr und/oder durch die Erzeugung eines Fadenbruches geschehen.

In einer weitgehend automatisierten Maschine (z.B. der Rotorspinnmaschine) kann dies problemlos von einer zentralen Maschinensteuerung aus durch die eine oder die andere Möglichkeit bewerkstelligt werden. Es kann z.B. der Antrieb an die Speisewalze unterbrochen werden, um die Materialzufuhr an die Auflösewalze bzw. den Rotor der Spinnstelle zu unterbinden. Es kann aber auch ein sogenannter Qualitätsschnitt in der Qualitätsüberwachung der Spinnstelle durchgeführt werden, um den Fadenlauf zu unterbrechen.

In der heute konventionellen Ringspinnmaschine sind solche Möglichkeiten nicht vorhanden, da die Aktorik der einzelnen Spinnstellen nicht unter der direkten Kontrolle der zentralen

Maschinensteuerung steht. In solchen Maschinen kann aber die Stilllegung einer Spinnstelle durch die Betätigung einer Luntenklemme bewirkt werden, um dadurch die Materialzufuhr zu unterbinden. Eine dafür geeignete Luntenklemme ist in den Fig. 15 bis 19 der EP 388 938 gezeigt worden.

Die Ausnützung einer Luntenklemme zum Unterbrechen der Materialzufuhr wird bei allen Maschinentypen wichtig sein, wo das Vorlagematerial über ein Streckwerk an die Spinnnelemente geliefert wird, weil normalerweise das Abstellen einer einzelnen Position eines Streckwerks unmöglich ist. Den Luntenklemmen der einzelnen Spinnstellen können natürlich auch je eine Betätigungsvorrichtung zugeordnet werden. Diese sind dann auch von einer zentralen Maschinensteuerung aus betätigbar. Beispiele solcher Luntenklemmen sind in EP 322 636 und EP 353 575 zu finden.

In der bevorzugten Ausführung wird die Erfindung in einer Anlage nach Fig. 7 und 8 realisiert, d.h. in einer Anlage, worin mindestens eine Maschinensteuerung eine Bedienungsfläche aufweist und der Prozessleitrechner diese Bedienungsfläche zur Kommunikation mit einem Menschen an dieser Maschine verwenden kann. Durch diese Anordnung kann relativ leicht sichergestellt werden, dass in der gesamten vom Rechner gesteuerten Anlage einem bestimmten Signal eine eindeutige Bedeutung zugeordnet wird. Dies kann einem System gegenübergestellt werden, wonach die Bedienungsunterstützung über ein von den Maschinensteuerungen unabhängiges System erfolgt, z.B. nach US 4 194 349. Die Vorteile der Kombination nach dieser Erfindung sind besonders ausgeprägt, wenn ein Prozessleitrechner sowohl die Bedienungsunterstützung als auch die Steuerung der Maschinen beeinflusst, z.B. in einem Doff-Management-System für Ringspinnmaschinen, ähnlich einem System nach US 4 665 686.

- 22 -

Die Bedienungsunterstützung über die Bedienungsoberfläche an der zutreffenden Maschine stellt natürlich auch sicher, dass die Hilfe da angeboten wird, wo sie notwendig ist. Dies erlaubt auch eine Vereinfachung des Alarm- bzw. Rufsystems, da die Bedienung jetzt im Prinzip nur an die betroffene Maschine geleitet werden muss, ohne vorher genau über die notwendige Handlung informiert zu werden. Das Alarm- bzw. Rufsystem muss natürlich noch absichern, dass die Bedienung über die Dringlichkeit bzw. die Priorität des Bedienungsrufes informiert wird bzw. dass die richtige Bedienungshilfe bzw. Bedienungsperson (Doffhilfe, Wartung, Fadenbruchbehebung usw.) an die betroffene Maschine gerufen wird.

Ueber die Bedienungsoberfläche kann eine Instruktion an die Bedienungsperson erteilt werden, eine Handlung zu tätigen, welche von der Maschinensteuerung selbst nicht ausgeführt werden kann, z.B. weil die dazu notwendige Aktorik in der zutreffenden Maschine nicht vorhanden ist bzw. nicht unter der Kontrolle der Maschinensteuerung steht. Ein Beispiel einer solchen Handlung ist die Stilllegung einer schlecht arbeitenden Spinnstelle, wo die Maschinensteuerung nicht direkt in die Spinnstellen eingreifen kann. Die Bedienungsperson ist auch vorzugsweise in der Lage (oder ist sogar "gezwungen"), die Erzeugung eines Signals zu verursachen, welche die Ausführung der Instruktion darstellt und dies an die Maschinensteuerung bzw. den Prozessleitrechner mitteilt.

Aus den vorangehenden Erklärungen wird die zunehmende Bedeutung von Störungen in der Gesamtspinnerei klar sein. Diese Bedeutung umfasst die folgenden Aspekte:

- es sind in der automatisierten Spinnerei viel mehr Geräte vorhanden, die Störungen aufweisen können;

- diese Geräte sind komplexer als die vorherigen Grundmaschinen, wobei die neuen Maschinen auch komplexer werden müssen, um mit den neuen Geräten zusammenzuarbeiten;
- die Anzahl Leute, die Störungen und ihre Auswirkungen beheben können, wird reduziert;
- da aber die Spinnerei noch nicht "vollautomatisiert" betrieben werden kann, ist das noch vorhandene Personal auch für den normalen Betrieb notwendig; als "Störung" kann dementsprechend eine Situation betrachtet werden, wonach durch eine temporäre Ueberlastung des vorhandenen Personals die ordentliche Abwicklung der normalen Arbeiten beeinträchtigt wird (auch dann, wenn die Maschinen und ihre Hilfsgeräte keine Defekte aufweisen).

Die Ueberwachung der Anlage durch die geeignete Sensorik verbunden mit dem Prozessleitrechner bildet daher ein wichtiges Merkmal dieser zukünftigen Spinnereien. Dabei muss dieser Rechner das noch verbleibende Personal mindestens die folgende Unterstützung leisten:

- die notwendigen Arbeiten, um den ordentlichen Ablauf zu gewährleisten, sollten dem Personal angezeigt werden;
- diejenigen Störungen, die zu Maschinenschäden führen können (z.B. ein Wickel auf dem Lieferzylinder des Streckwerkes einer Ringspinnmaschine) sollte festgestellt und dem Personal frühzeitig angezeigt werden;
- "Anhäufungen" von Störungen und wesentlichen normalen Bedienungsoperationen müssen vermieden werden, weil sie zu unbewältigbaren Belastungsspitzen und daher zu "Abstürze" führen können.

Dies alles erfordert das Sammeln und auswerten von grossen Informationsmengen. Diese Aufgabe wird vom Prozessleitrechner (zusammen mit der Sensorik und dem Informationsübertragungssystem) übernommen. Dies ermöglicht eine wesentliche Verbesserung sowohl der Effizienz des Betriebes als auch der Qualität seines Produktes. Die Ringspinnmaschinen können z.B. gemäss einem Verfahren nach unserer deutschen Patentanmeldung Nr. 39 28 755.6 vom 30. August 1989 betrieben werden. Dies bedeutet aber, dass die Anlage näher an ihre "Grenze" arbeitet, was die Risiken des Abweichens vom "normalen" Betrieb wesentlich erhöht.

Die Bedienungsunterstützung umfasst daher vorzugsweise die folgenden Aspekte:

- 1) Der am besten geeignete Mensch im Betrieb soll zum geeigneten Zeitpunkt auf die Notwendigkeit einer bestimmten Operation an einem bestimmten Ort aufmerksam gemacht werden (dies kann sowohl die Behebung einer Störung als auch die Einleitung eines normalen Verfahrens erfordern).
- 2) in mindestens gewissen Fällen sollte dieser Mensch an bzw. in der Nähe des Einsatzortes zusätzliche Informationen über den notwendigen Einsatz erhalten (z.B. Lokalisierung eines Defektes innerhalb einer Maschine bzw. einer Baugruppe oder Einzelheiten der notwendigen Umstellungen an der Maschine bei einem Partiewechsel).

Der Prozessleitrechner braucht aber allenfalls Informationen vom Mensch bezüglich dem Erfolg bzw. Misserfolg seines Einsatzes, insbesondere dann, wenn dieser Erfolg bzw. Misserfolg eine Auswirkung auf dem Nutzeffekt der Anlage hat.

In der bevorzugten Anordnung nach dieser Erfindung ist die Gesamtaufgabe folgenderweise gelöst:

- das Personal ist durch den Prozessleitreechner bezüglich der Ueberwachung der Anlage entlastet;
- über das Ruf-Sender /-Empfänger-System kann das Personal selektiv auf einen notwendigen Einsatz aufmerksam gemacht werden, wobei nur die Minimalinformationen über das Rufsystem vermittelt werden müssen;
- die zusätzlichen Informationen stehen (wenn notwendig) an der Bedienungsoberfläche der betroffenen Maschine bzw. Hilfsgerätes zur Verfügung;
- Rückmeldungen vom Mensch an den Rechner werden vorzugsweise über die Maschine selbst übertragen z.B. die Bedienungsoberfläche umfasst Signalerzeugungsmittel zum Senden einer geeigneten Rückmeldung über das Netz an den Rechner.

Die Alternativlösung nach DE-OS 40 31 419 ist auch möglich. Nach dieser Lösung sind Rückmeldungen über ein Funkgerät an eine Zentrale zu senden. Dies erfordert aber eine relativ komplexe Eingabe durch den Mensch, was leicht zu Fehler und Fehlerschlüssen in der Zentrale führen kann. Die Bedienungsanleitung an der Bedienungsoberfläche der Maschine kann aber z.B. eine einfache Eingabe über eine in der Bedienungsoberfläche vorhandenen Tastatur verlangen, um Erfolg bzw. Misserfolg anzuzeigen. Es ist sogar möglich, ein einfaches Dialog zwischen dem Mensch und dem Prozessleitreechner nach diesem Muster zu gestalten.

Die gleiche Wirkung kann natürlich auch dadurch erzielt werden, dass "Bedienstationen" neben den Maschinen vorhanden sind und auch mit dem Prozessleitreechner über einem geeigneten Netz verbunden werden. Dies erfordert aber eine "Verdoppelung" der Bedienungsoberflächen, da moderne Maschinen auf jeden Fall mit solchen Oberflächen ausgerüstet werden

müssen. Es entsteht ausserdem ein zusätzliches Risiko der Verwechslung bzw. der Zweideutigkeit der Instruktionen, was im Betrieb verheerende Folgen haben könnte.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass das Rufsystem ein Empfänger bloss darauf aufmerksam macht (z.B. durch einen "Piepton"), dass er für einen Einsatz verlangt wird. Die notwendige Information über den Einsatzort erhält er separat z.B. über ein Telefonnetz oder eine zentrale Anzeige. Die detailliertere Bedienungsunterstützung (mit Einzelheiten zum Einsatz) ist aber vorzugsweise an Ort und Stelle erhältlich. Diese Möglichkeit erfordert daher eine "Verteilung" des Systems:

- Ruf (Aufmerksamkeit erwecken)
- Dringlichkeit angeben
- Einsatz bekanntmachen
- detaillierte Unterstützung geben.

Vorzugsweise wird aber den Ruf, die Dringlichkeit und die Bekanntmachung des Einsatzortes in einem Empfangsgerät kombiniert.

Ein Prozessleitrechner (mit oder ohne ein Betriebsleitrechner) ist aber auch (beim Vorsehen der geeigneten Programmierung) in der Lage, noch weitere Unterstützung zu leisten und zwar durch die Simulierung des Bedienungseinsatzes über eine bevorstehende Einsatzperiode. Dazu wird die gesteuerte Anlage (bzw. der gesteuerte Anlageteil) durch Gleichungen "abgebildet". Diese Gleichungen stellen Verbindungen zwischen den wesentlichen Leistungsdaten der Anlage (des Anlageteils) dar. Anhand von verschiedenen Annahmen können "Szenarien" nach dem Programm durchgearbeitet werden, wobei "optimale" bzw. "problematische" Szenarien für den Bedienungseinsatz festgestellt werden können. Die Bedienungsunterstützung kann dann

entsprechend angepasst werden, um möglichst "optimale" Szenarien zu befolgen bzw. "problematische" Szenarien zu vermeiden.

Die Einsatzperiode, die simuliert werden sollte, hängt von einigen Faktoren ab. Auf jeden Fall muss die zur Verfügung stehende Rechenkapazität berücksichtigt werden. Die Simulation darf nicht derart viel Rechenkapazität in Anspruch nehmen, dass die anderen Aufgaben des Prozessleitrechners darunter leiden. Deswegen kann es sinnvoll sein, diese Aufgabe auf einen Betriebsleitrechner weiterzugeben, falls ein solcher Rechner vorhanden ist und freie Kapazität hat. Falls aber die Kapazität auch im Prozessleitrechner zur Verfügung steht, kann die Simulation auf der "Prozessleitebene" durchgeführt werden.

Die Art des Betriebes hat auch einen Einfluss. Die "simulierte Einsatzperiode" sollte in allen Fällen mehr als eine einzige Bedienungsschicht umfassen, so dass die "zweite" bzw. eine weitere Schicht nicht bloss Probleme aus der "optimierten" Schicht lösen muss. Wo die Spinnerei auf die "flexible Fertigung" (mit häufigen Partie- bzw. Sortimentswechseln) ausgerichtet ist, hat es keinen Sinn, viele Bedienungsschichten zu simulieren, da die ganze Organisation sich eher auf kurzfristige Anpassungen an eine sich schnell verändernde Situation einstellen muss. Wo relativ stabile Produktionsverhältnisse über eine längere Periode aufrechterhalten werden können, lohnt es sich eher entsprechend längere Perioden zu simulieren und "langfristig" optimale Szenarien auszusuchen.

Da ein Störungssignal von der Maschinensteuerung an den Prozessrechner weitergegeben wird, ist es möglich, die Maschine zu veranlassen, selbst mindestens einen Teil der Bedienerunterstützung auf der eigenen Bedieneroberfläche zu

geben insbesondere z.B. den genauen Ort der Störung, allenfalls auch den Zeitpunkt der Störung anzuzeigen. Dies hat den Vorteil, dass mindestens einen Teil der Unterstützung vom Prozessleitrechner unabhängig ist und auch beim Ausfall des Rechners noch zur Verfügung gestellt werden kann.

Beispielhafte Anwendungen

1. Priorität der Alarme:

Der Bediener ist normalerweise nicht in der Lage, die Priorität in der Störungsbehebung richtig einzuschätzen.

Dazu müsste er einen Ueberblick haben zum aktuellen Gesamtzustand der Anlage. Die Folgen einer Störung hängen nicht allein von der gestörten Teilfunktion ab (z.B. Wicklel an einer Spinnstelle), sondern auch von der Dauer der Störungseinwirkung, den mitbetroffenen Anlageteilen im verketteten Materialfluss und dem Prozess-Umfeld. So ist es beispielsweise unsinnig, einen Fadenbruch zu beheben, wenn ein abschliessender Doff-Vorgng vor der Umstellung auf ein anderes Sortiment unmittelbar bevorsteht.

Folgerung: Ein Alarmsystem muss die Prioritäten in der Behebung von Störungen laufend auf Grund des aktuellen Betriebszustandes evaluieren und dem Bediener vermitteln.

Dies geschieht durch den Rechner wie folgt:

- Der Rechner übernimmt die Meldung des Betriebszustandes der einzelnen Maschinen. Dies ist eine allgemeine Funktion jedes Prozessleitsystems. Beispiel: Der Rechner übernimmt von einer Ringspinnmaschine die Anzahl der nicht-produktiven Spindeln.

- Im Rechner sind bestimmte Grenzparameter in Abhängigkeit vom aktuellen Betriebszustand festgelegt. Beim überschreiten dieser Grenzen wird ein Alarm generiert. Beispiel: Eine Ringspinnmaschine ist im aktuellen Betriebszustand "Start nach Doffen". Die Grenze für den Anteil der nicht-produktiven Spindeln liegt bei 10%. Diese Grenze ist gegeben durch die Behebungskapazität des Bedienungsroboters (siehe auch DE-OS 39 28 755).
- Der generierte Alarm wird vom Rechner an Hand einer Prioritätsliste eingestuft.

In einer obersten Hierarchiestufe wird die Priorität fest vorgegeben:

- 1 - Gefahr Personen (z.B. Brand)
- 2 - Gefahr für Sachwerte (z.B. fehlender Schmierstoff)
- 3 - Fehlproduktion (z.B. falsche Garnnummer)
- 4 - Produktionsunterbruch (z.B. zu viele Fadenbrüche)
- 5 - Intervalle für die präventive Wartung (z.B. Läuferwechsel erforderlich).

In einer zweiten Hierarchiestufe wird die Priorität vom Rechner an Hand vorgegebener Regeln ermittelt. Massgebend für die Prioritätsklassen 3 - 5 (siehe oben) sind die hochgerechneten Folgekosten. Diese ermittelt der Rechner mit einer Simulation aufgrund des aktuellen Betriebszustandes der Anlage. Beispiel: der Rechner hat die Alarme "Maschine 3 = Fadenbruchzahl zu hoch" und "Maschine 7 = Stillstand beim Doffen" generiert. Er vergleicht die voraussichtlichen Kosten beider Fälle mit einer Hochrechnung und kommt zum Schluss, dass die Störungsbehebung an Maschine 7 höhere Priorität hat.

- 30 -

- Der Rechner führt einen Einsatzplan der einzelnen Bediener. Er vergleicht die Priorität des laufenden Auftrages mit der Prioritätsliste und erzeugt einen Alarmruf an den Bediener mit der laufenden Aufgabe der jeweils tiefsten Priorität, sobald ein Alarm höherer Priorität vorliegt.

Bei der Zuteilung der Einsätze berücksichtigt der Rechner die Fähigkeiten des einzelnen Bedieners, in dem er für eine bestimmte Störung nur Personen berücksichtigt, welche diese auch beheben können. Beispiel (Fortsetzung des Falles oben): Der Einsatzplan zeigt für Bediener "A" das Austauschen von Vorgarn an Maschine 2, für Bediener "B" ein Reinigen von Oberwalzen an Maschine 5. Er alarmiert nun den Bediener "B" zum Einsatz "Störungsbehebung der Maschine 7", der eine höhere Priorität aufweist. Falls nun der Bediener "B" nur für Reinigungsarbeiten qualifiziert ist, geht der Alarm an den Bediener "A".

- Der Einsatzplan der Bedienerequipe wird auf der Anzeige des Prozessleitsystems dargestellt und lässt sich durch den Vorgesetzten (Meister, Betriebsleiter) anpassen. Beispiel (Fortsetzung des Falles oben): Der Meister wünscht, dass die Arbeit des Bedieners "B" fortgesetzt wird und mutet die Störungsbehebung im vorliegenden Fall dem Bediener "A" zu. Er teilt diesem Bediener direkt eine höhere Qualifikation zu. Der Alarm geht nun wiederum an "A".

Ein besonderer Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, dass kein Unterschied gemacht wird zwischen Wartungsarbeiten und Störungsbehebung. Diese Grenzen sind in der betrieblichen Praxis sehr fließend. Gerade das Nebeneinander von geplanten Wartungsarbeiten und unplanbarer

Störungsbehebung muss für den personalarmen Betrieb beherrscht werden. Systeme, die sich einzig auf die eine oder andere Aufgabe beschränken geraten mit der Betriebspraxis in Konflikt.

2. Quittierung der Alarme und der Einsätze

Die allgemein bekannte Lösung besteht darin, dass ein beliebiger Bediener das Erkennen des Alarmes quittiert. Der Störungszustand bleibt bis zu seiner Behebung bestehen, während der Alarm "stillgelegt" ist und sich auf eine Störungsanzeige beschränkt. Diese Anzeige verschwindet, wenn die Störung behoben ist.

Diese Bedienphilosophie hat sich bei einfachen Systemen bewährt, reicht aber für die bedienerarme Spinnerei voraussichtlich nicht aus. Im Fall einer Kette von Einsätzen verführt sie den Bediener zum reflexartigen Quittieren jedes neuen Alarmes. Das Belieben in der richtigen Priorität wird weder unterstützt noch überwacht. Bei einem System mit mehreren Bedienern versagt das Verfahren, in dem die Zuständigkeit für Quittieren und Beheben unklar bleibt.

Folgerung: In einer grösseren Produktionsanlage mit mehreren Bedienungspersonen muss der Alarmruf persönlich erfolgen und so lange bestehen bleiben, bis der Angesprochene seine Aktion am Einsatzort abgeschlossen hat. Die Zuweisung der Tätigkeit erfolgt durch eine Daueranzeige. Jede Veränderung dieser Anzeige wird durch ein separates Signal angekündigt, dessen Erkennen für sich zu quittieren ist.

Dies geschieht durch Rechner und Rufempfänger wie folgt:

- Der Rechner hat für den Bediener einen neuen Antrag ermittelt. Er übermittelt diesen über den Rufsender an den Empfänger des bestimmten Bedieners.
- Der Empfänger alarmiert den Bediener durch ein auffälliges Signal und zeigt gleichzeitig den neuen Einsatzort und die neue Aufgabe (Stichwort) an.
- Der Bediener quittiert das Erkennen des neuen Auftrages am Empfänger.
- Der Bediener schliesst seine laufende Arbeit ab, geht zum neuen Einsatzort und orientiert sich an der Bedienoberfläche der betreffenden Maschine über die Einzelheiten des Auftrages.
- Der Bediener führt den Auftrag aus. Sofern dies durch die Steuerung der betreffenden Maschine erkannt wird, führt dies zum Verschwinden des gestörten Zustandes und somit automatisch zum nächsten Einsatz-Auftrag (siehe 2.). Wenn die betreffende Steuerung die Behebung nicht direkt über ihre Sensorik feststellen kann, meldet der Bediener von Vollzug der Arbeit über die lokale Bedienoberfläche.
- Falls der Bediener nicht zeitgerecht reagiert, d.h. nicht am Einsatzort eintrifft oder den Auftrag nicht ausführt, löst dies einen Alarm mit höherer Priorität aus, während der betreffende Bediener als "nicht aktionsfähig" erkannt wird. Dies erfolgt nach dem einfachen Prinzip der Zeitüberwachung. Der Rechner evaluiert die Situation entsprechend und setzt mit einem neuen Alarm einen anderen Bediener ein.

Der besondere Vorteil dieses Konzeptes liegt darin, dass jeder Alarm als einzelner, persönlicher Auftrag behandelt und der Ausführung überwacht wird. Bei Schwierigkeiten oder Ausfall eines Bedieners reagiert das Prozessleitsystem automatisch richtig.

3. Hilferuf bzw. Alarm durch den Bediener

Ein von seiner Aufgabe überforderter Bediener hat bei einem Konventionellen Alarmsystem nur die Möglichkeit, selbst ins Meisterbüro zu gehen und dort weitere Hilfe anzufordern. Dazu muss er seine momentane Arbeit im Stich lassen.

Folgerung: Ein Alarmsystem muss berücksichtigen, dass auch der Bediener als "Sensor" in der Anlage tätig ist und seine Feststellungen auf einfache Art dem Prozessleitsystem mitteilen kann, ohne den Arbeitsplatz zu verlassen.

Die Integration der Maschinensteuerung ins Alarmsystem und die Benützung von Netzwerk und Prozessleitrechner ermöglichen nun eine weitaus bessere Lösung:

- Der Bediener tastet seine Feststellung/Hilferuf/Alarm vor Ort an der Bedienoberfläche der Maschine ein.
- Dieser Alarm wird wie irgend ein von der Maschinensteuerung stammender Alarm weiter behandelt und führt so automatisch zum Beizug weiterer Bediener unter geänderten Prioritäten.

4. Kommunikation Meister-Bediener

Der Vorgesetzte des Bedieners benötigt nicht nur die Uebersicht über die Einsätze sondern sollte auch mit den einzelnen Bedienern Kontakt haben. Ein wesentliches Element ist dabei der Personenschutz: im Extremfall eines Brandes muss er alle Bediener zum Verlassen der Anlage oder zum Dienst in der Betriebsfeuerwehr auffordern. Es ist aber auch denkbar, dass er eine grössere Zahl von Bedienern für eine wichtige gemeinsame Arbeit zusammenfassen will. Für eine breite Auswahl solcher differenzierter Alarme reichen die Signalbegriffe üblicher Rufempfänger nicht aus. Empfänger mit grösserer Anzeigefläche behindern der Träger und werden als unangenehm empfunden.

Folgerung: Das Alarmsystem sollte die Durchgabe von Mitteilungen an den einzelnen Bediener bzw. Benützer unterstützen, ohne dass diese ihren Arbeitsplatz verlassen müssen. Sie sollten ohne umfangreiche Textanzeige auskommen, damit sie den Benützer nicht durch Abmessungen und Gewicht behindern.

Die Integration der Maschinensteuerung ins Alarmsystem und die Benützung von Netzwerk und Prozessleitrechner ermöglichen nun eine günstiger Lösung

- Der Vorgesetzte tastet seine Mitteilung im Büro an der Bedienoberfläche des Prozessleitrechners ein.
- Das Prozessleitsystem ermittelt auf Grund der Alarmliste die Maschine, an der jeder Bediener tätig ist.
- Ueber einen normalen Alarm (Dringlichkeit entsprechend der Eingabe des Vorgesetzten) wird der Bediener an die Bedienoberfläche der von ihm bedienten Maschine gerufen.

5. Arbeitspsychologische Belastung durch Mehrfach-Alarme

An sich wäre es denkbar, durch einen Sammel-Alarm jeden Bediener zur Orientierung an der nächsten Maschinen-Bedienoberfläche aufzufordern und dort die Kommunikation gezielt fortzusetzen. Dieser Sammel-Alarm wäre wesentlich einfacher als ein Rufsystem. Er könnte beispielsweise aus einem lauten Sirenenton oder einer Folge von hellen Lichtblitzen bestehen. Dies widerspricht aber der arbeitspsychologischen Erkenntnis, dass der Mensch ein Bedürfnis nach einer konstanten Umgebung und nach einem ruhigen Betriebsablauf hat.

Aus dem gleichen Grund sind Alarmsysteme ohne differenzierte Bewertung der einzelnen Alarme arbeitspsychologisch ungünstig. Die heute üblichen Alarmsysteme mit Zentrale und Rufempfänger berücksichtigen diese Forderung nicht.

Folgerung: Das System muss das Bedürfnis des Bedieners nach einem ruhigen Betriebsablauf berücksichtigen.

Dies geschieht durch zweckmässige Programmierung des Prozessleitrechners:

- Die einzelnen Einsätze werden mit einer Minimalzeit berücksichtigt, welche für die Ausführung unter normalen Bedingungen ausreicht. Während dieser Zeit werden konkurrierende Alarme gleicher Priorität ganz unterdrückt.
- Die Anzahl von Alarmen pro Schicht wird vom Rechner bewertet und in einem "Belastungsfaktor" analog zur fachlichen Qualifikation des Bedieners. Bei der Zuweisung weiterer Aufträge berücksichtigt der Rechner diesen Belastungsfaktor analog zur fachlichen Qualifikation des Bedieners.

Die beispielhaften Anwendungen 1 bis 5 sind einzeln oder in Kombination möglich.

- 37 -

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beheben von Störungen an Maschinen, insbesondere an Spinnmaschinen, wobei Störungssignale von der Maschine an einen Prozessleitrechner gegeben werden, der die Behebung der Störungen steuert, dadurch gekennzeichnet, dass vom Prozessleitrechner ein Alarmruf-Sender angesteuert wird, welcher einen gewünschten Spezialisten zum Beheben der Störung an eine bestimmte Maschine ruft.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Störung in der Maschine selbst, insbesondere in der Maschinensteuerung, klassiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Art der Störung in der Maschinensteuerung einem bestimmten Spezialisten zugeordnet und mit einer bestimmten Priorität versehen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Prozessleitrechner die Signale einer Vielzahl von Maschinen sammelt und entsprechend ihrer Priorität ordnet.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Prozessleitrechner den Status und die ~~Einsätze~~ für jede Maschine logbuchartig speichert.
6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Alarmruf des Alarmruf-Senders Ort und Art der Störung angegeben werden.

7. Alarmsystem zum Beheben von Störungen an Maschinen, insbesondere an Spinnmaschinen, wobei Störungssignale von der Maschine an einen Prozessleitrechner gegeben werden, der die Behebung der Störungen steuert, dadurch gekennzeichnet, dass dem Prozessleitrechner (3) ein Alarmruf-Sender (7) zugeordnet ist, welcher eine Funkverbindung (9) zu Empfängern (8) von Spezialisten (M,W,B) besitzt.
8. Alarmsystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger (8) eine alphanumerische Anzeige für Kurztexte bezüglich Ort und Art der Störung aufweist.
9. Alarmsystem nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Maschine (1) ein Programm für eine Alarmauswertung (16) und für einen Alarm-Dialog (17) zugeordnet ist.
10. Alarmsystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass dem Prozessleitrechner (3) ein Programm für eine Prioritäts-Festlegung, für eine Personal-Disposition, eine Alarm-Auswertung und/oder eine Alarm-Statistik zugeordnet ist.
11. Alarmsystem nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Prozessleitrechner (3) ein Betriebsleitrechner (14) verbunden ist, über den eine Prozess-Simulation (22) mit einer Voraussage über Folgen der eingetretenen Störungen auf den Prozessablauf und die Produktion und eine Beeinflussung der Prioritätseinstufung der einzelnen Eingriffe erfolgt.
12. Eine Spinnereianlage mit mindestens einer faserverarbeitenden Maschine und einem

Prozessleitrechner, wobei die Maschine mit einer Steuerung ausgerüstet ist, welche gegenüber dem Prozessleitrechner autonom arbeiten kann und mit einer Bedienungsoberfläche zur Bedienung der Maschine durch den Mensch bzw. durch einen fahrbaren Automat versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Prozessleitrechner die Bedienungsoberfläche zur Kommunikation mit einem Menschen bzw. mit einem fahrbaren Automaten an dieser Maschine verwenden kann.

13. Ein Bedienungsunterstützungssystem für eine Spinnereianlage bzw. für einen Teil (eine Maschinengruppe) einer Spinnereianlage mit einem Prozessleitrechner dadurch gekennzeichnet, dass der Prozessleitrechner zur Planung des Bedienungseinsatzes programmiert ist und dass ein vom Prozessleitrechner steuerbarer Ruf-Sender vorgesehen ist, welcher zum Senden von gezielten Rufsignalen an Empfangsgeräte in der Spinnereianlage angeordnet ist.
14. Eine Spinnereianlage nach Anspruch 12 dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage auch mit einem Bedienungsunterstützungssystem nach Anspruch 13 versehen ist.
15. Eine Spinnereianlage gekennzeichnet durch die Kombination eines Rufsignal-Sender/Empfänger System und Bedienungsunterstützung an der Bedienungsoberfläche mindestens einer Maschine.
16. Eine Spinnereimaschine gekennzeichnet durch eine Bedienungsoberfläche, die derart mit der Maschinensteuerung verbunden ist, dass die Bedienungsunterstützung über die Bedienungsoberfläche geleistet werden kann.

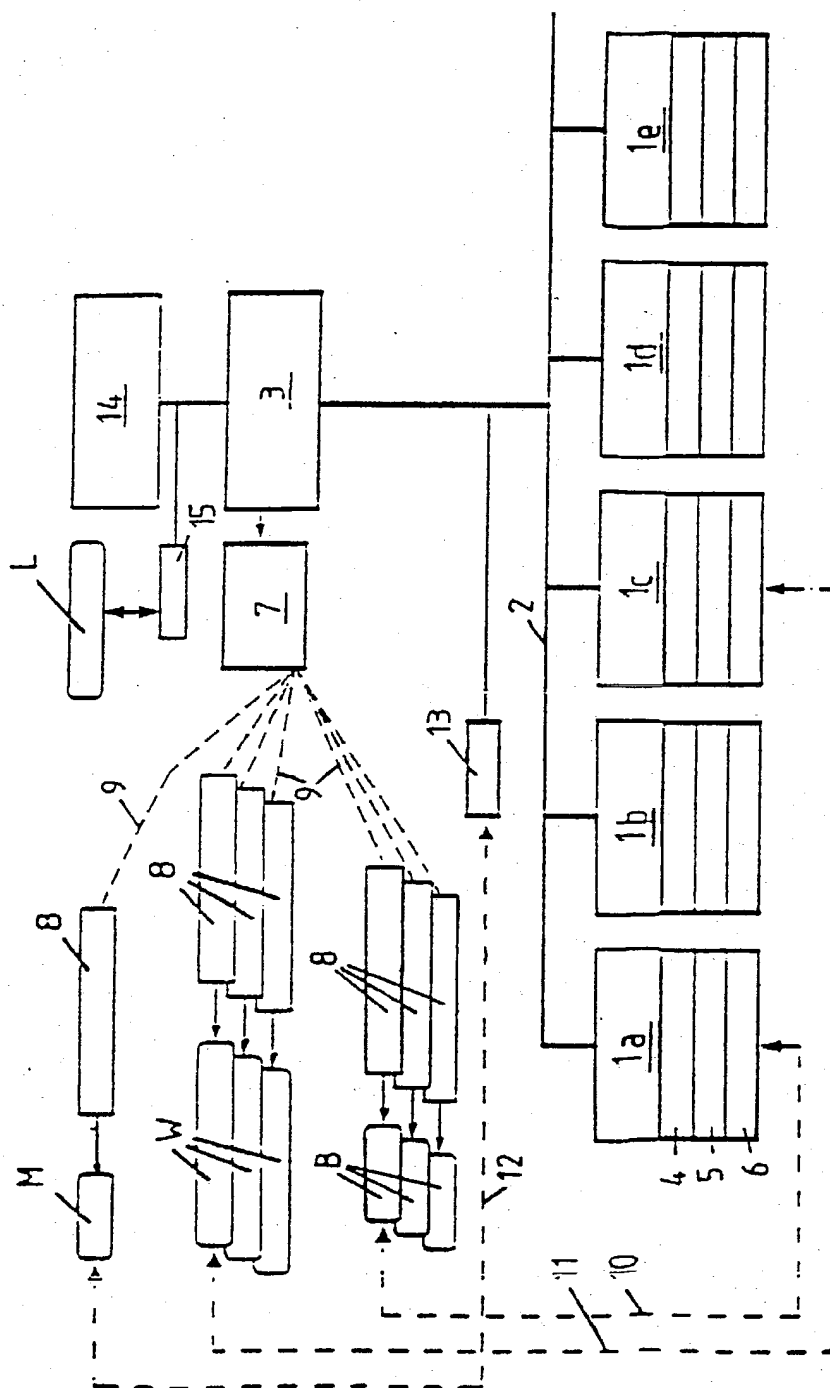


Fig. 1

2/7

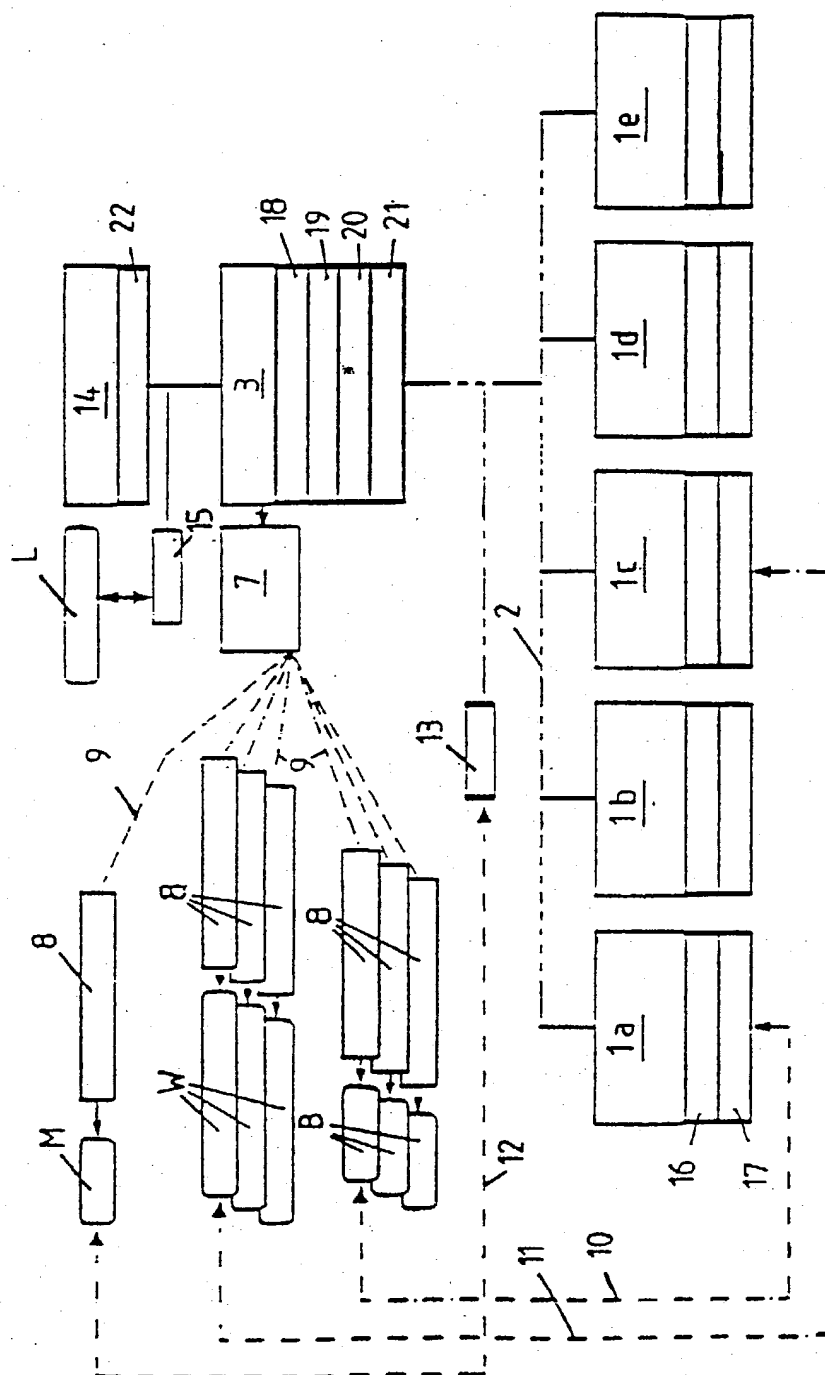


Fig. 2

3/7

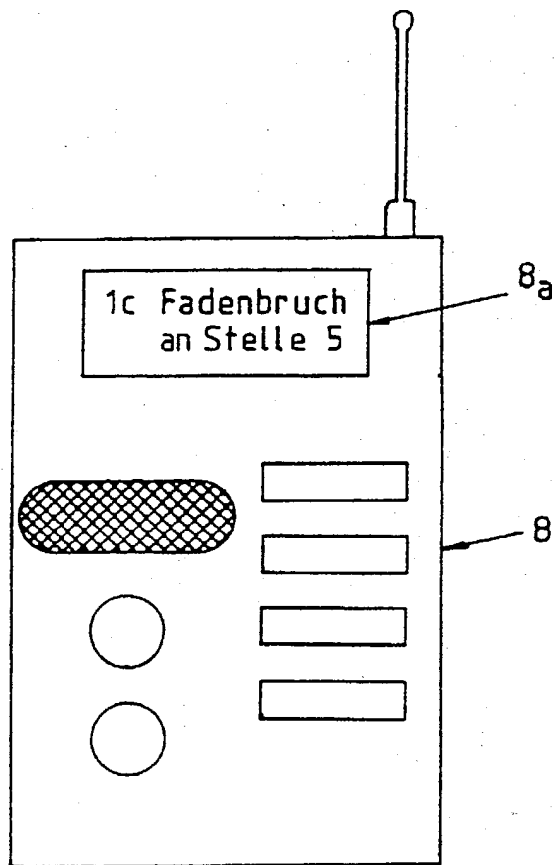


Fig.3

4/7

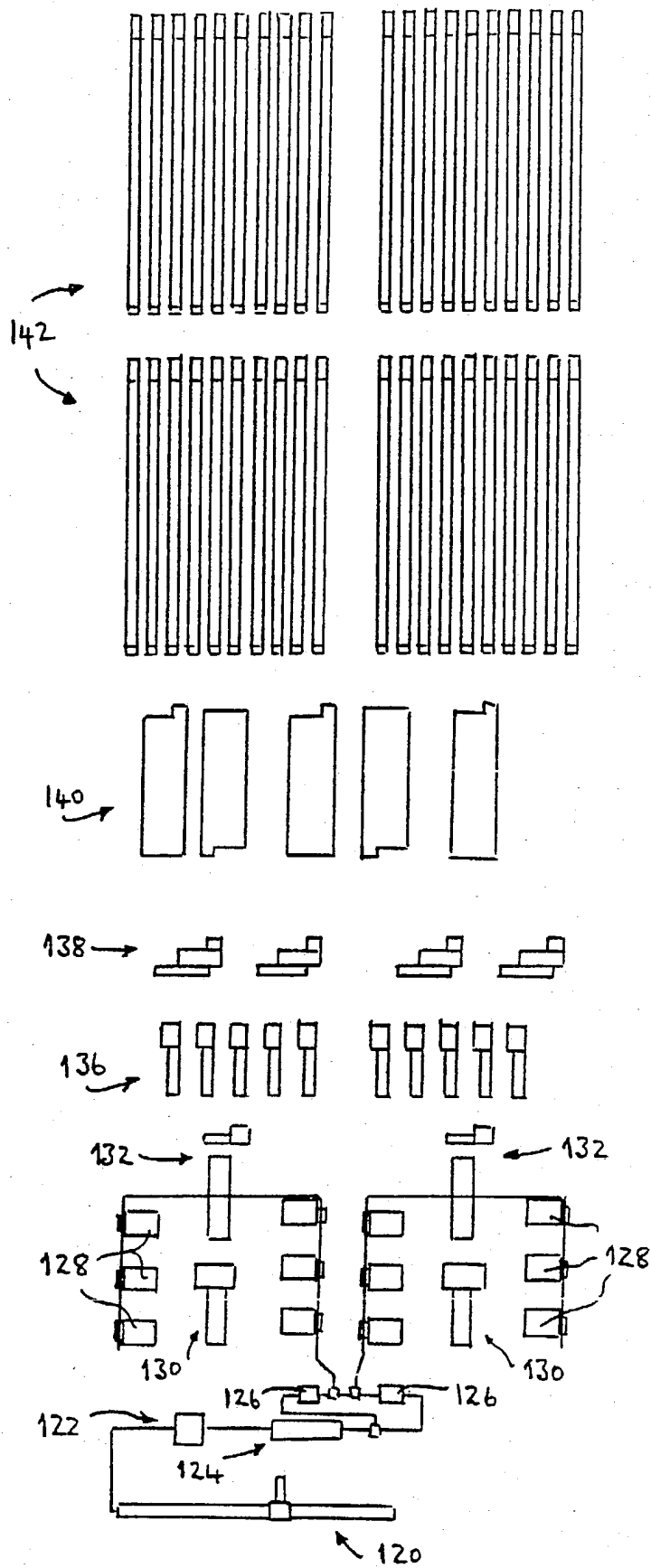


FIG. 4

5/7

FIG. 5

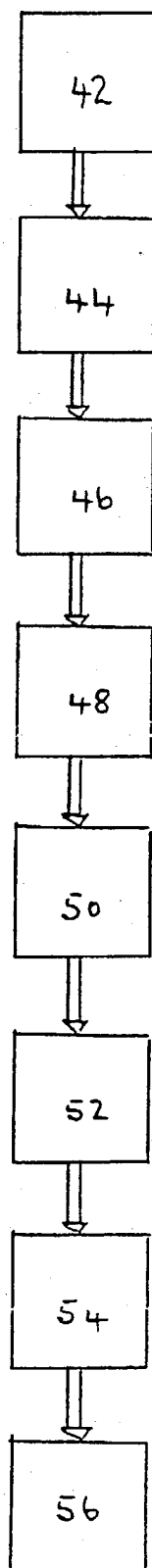
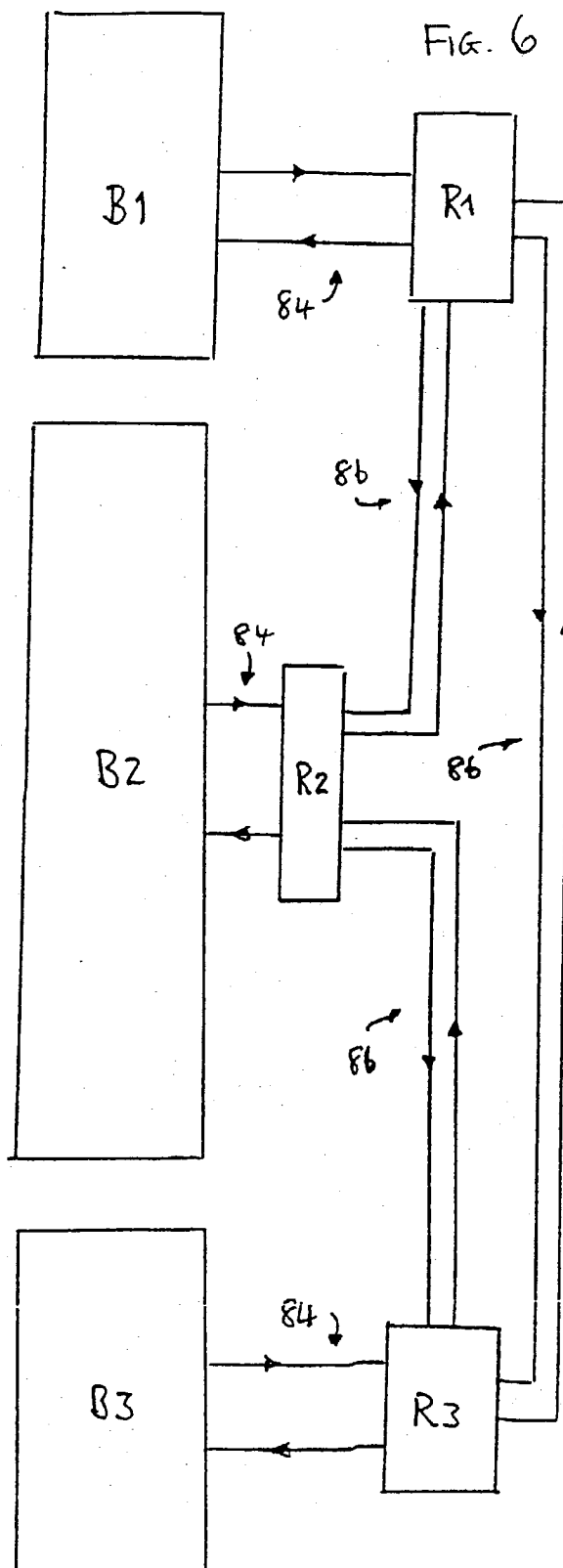


FIG. 6



VERNETZUNG VON MASCHINEN, BEDIENUNGSROBOTERN
UND TRANSPORTSYSTEMEN

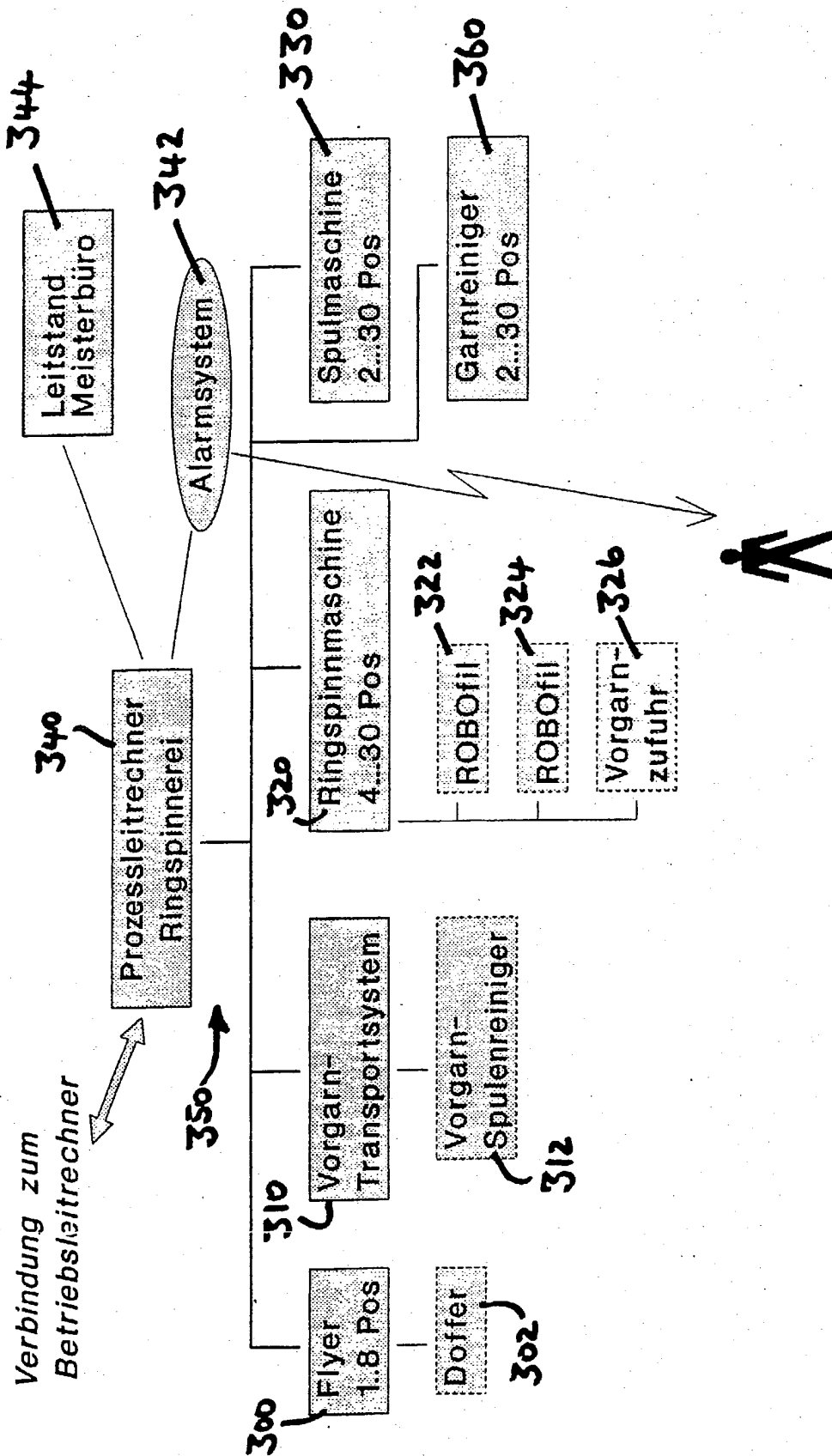
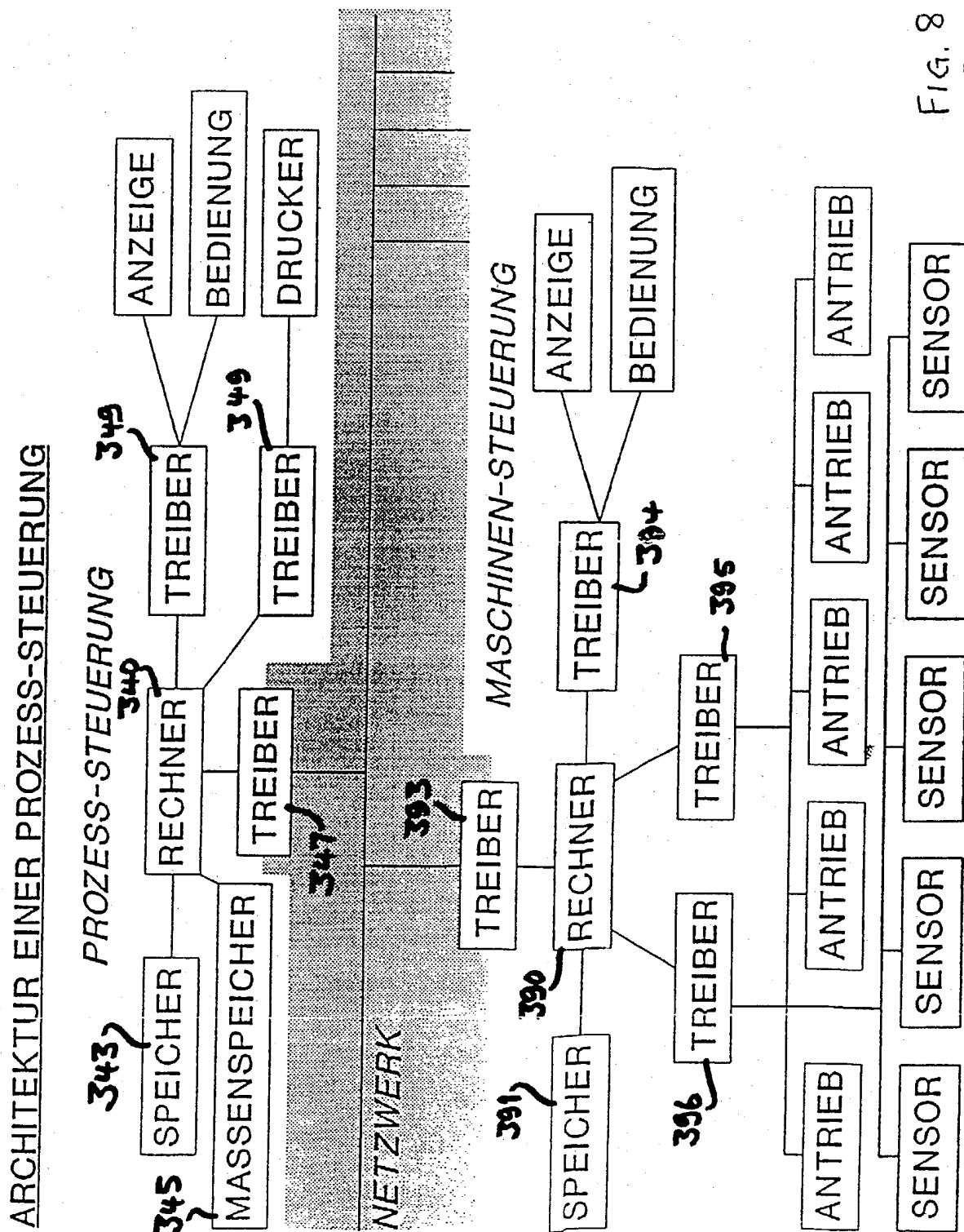


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH91/00097

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC <div style="margin-top: 10px;">Int.Cl⁵: D01H 13/14, D01H 13/32</div>																				
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">Minimum Documentation Searched ⁷</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 30%;">Classification System</th> <th style="width: 70%;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="height: 40px; vertical-align: top;">Int.Cl⁵</td> <td style="vertical-align: top;">D01H</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸</div>			Classification System	Classification Symbols	Int.Cl ⁵	D01H														
Classification System	Classification Symbols																			
Int.Cl ⁵	D01H																			
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category ¹⁰</th> <th style="width: 70%;">Citation of Document, ¹¹ with Indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 20%;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X</td> <td>DE, A, 3701796 (ZINSER) 4 August 1988, see column 3, lines 2-61; column 4, lines 58-65; column 6, line 56 - column 7, line 40; claims 1, 5, 6</td> <td style="vertical-align: top;">1-10, 12-16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X</td> <td>DE, A, 3135333 (ZINSER) 24 March 1983, see claim 1 (cited in the application)</td> <td style="vertical-align: top;">1, 7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td>DE, A, 1800434 (PARKS-CRAMER) 14 May 1970, see page 3</td> <td style="vertical-align: top;">1, 7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td>EP, A, 0026111 (PARKS-CRAMER) 1 April 1981, see claims 1, 6-9</td> <td style="vertical-align: top;">1, 7, 8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td>FR, A, 2098414 (STAHLECKER) 10 March 1972, see page 1, lines 9-24; claims 1-14</td> <td style="vertical-align: top;">1, 7</td> </tr> </tbody> </table>			Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with Indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	X	DE, A, 3701796 (ZINSER) 4 August 1988, see column 3, lines 2-61; column 4, lines 58-65; column 6, line 56 - column 7, line 40; claims 1, 5, 6	1-10, 12-16	X	DE, A, 3135333 (ZINSER) 24 March 1983, see claim 1 (cited in the application)	1, 7	A	DE, A, 1800434 (PARKS-CRAMER) 14 May 1970, see page 3	1, 7	A	EP, A, 0026111 (PARKS-CRAMER) 1 April 1981, see claims 1, 6-9	1, 7, 8	A	FR, A, 2098414 (STAHLECKER) 10 March 1972, see page 1, lines 9-24; claims 1-14	1, 7
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with Indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³																		
X	DE, A, 3701796 (ZINSER) 4 August 1988, see column 3, lines 2-61; column 4, lines 58-65; column 6, line 56 - column 7, line 40; claims 1, 5, 6	1-10, 12-16																		
X	DE, A, 3135333 (ZINSER) 24 March 1983, see claim 1 (cited in the application)	1, 7																		
A	DE, A, 1800434 (PARKS-CRAMER) 14 May 1970, see page 3	1, 7																		
A	EP, A, 0026111 (PARKS-CRAMER) 1 April 1981, see claims 1, 6-9	1, 7, 8																		
A	FR, A, 2098414 (STAHLECKER) 10 March 1972, see page 1, lines 9-24; claims 1-14	1, 7																		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>																				
IV. CERTIFICATION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center;">25 July 1991 (25.07.91)</div> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center;">20 September 1991 (20.09.91)</div> </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> International Searching Authority <div style="text-align: center;">European Patent Office</div> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center;">25 July 1991 (25.07.91)</div>	Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center;">20 September 1991 (20.09.91)</div>	International Searching Authority <div style="text-align: center;">European Patent Office</div>	Signature of Authorized Officer														
Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center;">25 July 1991 (25.07.91)</div>	Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center;">20 September 1991 (20.09.91)</div>																			
International Searching Authority <div style="text-align: center;">European Patent Office</div>	Signature of Authorized Officer																			

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

CH 9100097

SA 46459

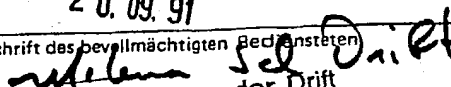
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 06/09/91
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A- 3701796	04-08-88	CH-A- 677801 JP-A- 63182428 US-A- 4823544	28-06-91 27-07-88 25-04-89
DE-A- 3135333	24-03-83	None	
DE-A- 1800434	14-05-70	None	
EP-A- 0026111	01-04-81	US-A- 4294065 JP-A- 56112518	13-10-81 04-09-81
FR-A- 2098414	10-03-72	DE-A- 2034984 GB-A- 1347541	20-01-72 27-02-74

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 91/00097

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶ Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Cl. ⁵ D 01 H 13/14; D 01 H 13/32		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁵	D 01 H	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	DE, A, 3701796 (ZINSER) 4. August 1988, siehe Spalte 3, Zeilen 2-61; Spalte 4, Zeilen 58-65; Spalte 6, Zeile 56 - Spalte 7, Zeile 40; Ansprüche 1,5,6	1-10,12-16
X	DE, A, 3135333 (ZINSER) 24. März 1983, siehe Anspruch 1 (In der Anmeldung erwähnt)	1,7
A	DE, A, 1800434 (PARKS-CRAMER) 14. Mai 1970, siehe Seite 3	1,7
A	EP, A, 0026111 (PARKS-CRAMER) 1. April 1981, siehe Ansprüche 1,6-9	1,7,8
A	FR, A, 2098414 (STAHLECKER) 10. März 1972, siehe Seite 1, Zeilen 9-24; Ansprüche 1-14	1,7

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 25. Juli 1991	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 20.09.91	
Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten  Mme. M. van der Drift	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

CH 9100097
SA 46459

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 06/09/91
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A- 3701796	04-08-88	CH-A- 677801 JP-A- 63182428 US-A- 4823544	28-06-91 27-07-88 25-04-89
DE-A- 3135333	24-03-83	Keine	
DE-A- 1800434	14-05-70	Keine	
EP-A- 0026111	01-04-81	US-A- 4294065 JP-A- 56112518	13-10-81 04-09-81
FR-A- 2098414	10-03-72	DE-A- 2034984 GB-A- 1347541	20-01-72 27-02-74

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82